

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-248299

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 B 49/02

F 0 4 B 49/10

識別記号

5 7 0

3 3 1

F I

F 2 5 B 49/02

F 0 4 B 49/10

5 7 0 A

3 3 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平10-46934

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 長谷川 勝

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

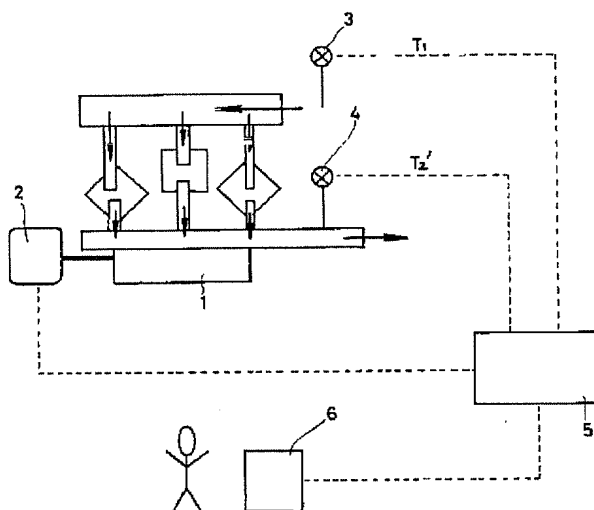
(74) 代理人 弁理士 小川 順三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 空気圧縮機の異常判定方法

(57) 【要約】

【課題】 空気圧縮機を取り囲む雰囲気の温度変化が大きい場合でも、圧縮機そのものの内部異常による温度変化を正確にかつ早期に把握すること。

【解決手段】 空気圧縮機の吸込側および吐出側空気温度の測定により空気圧縮機内部の異常を判定する。熱力学的理論式に基づき吸込側空気温度の関数として予め算出された理論上の吐出側空気温度に異常時の管理値を加えて空気圧縮機内における異常を判定する上での限界温度を設定する。実測された吸込側空気温度に対応する理論上の吐出側空気温度および限界温度をそれぞれ演算し、測定された吸込側空気温度に対応する限界温度と実測された吐出側空気温度とを比較することによって正常／異常を判定することを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 空気圧縮機の内部異常を、実測された吐出側空気温度と設定された限界温度との比較によって判定する方法であって、前記限界温度を空気圧縮機が設置された外部環境の温度変化に応じて設定することを特徴とする空気圧縮機の異常判定方法。

【請求項2】 上記限界温度は、熱力学的理論式に基づき前記空気圧縮機の吸込側空気温度の関数として予め算出された理論上の吐出側空気温度と異常時の管理値との和として設定されることを特徴とする請求項1に記載の異常判定方法。

【請求項3】 空気圧縮機の吸込側および吐出側空気温度の測定により空気圧縮機内部の異常を判定する方法において、熱力学的理論式に基づき吸込側空気温度の関数として予め算出された理論上の吐出側空気温度に異常時の管理値を加えて前記空気圧縮機内における異常を判定する上での限界温度を設定し、実測された吸込側空気温度に対応する前記理論上の吐出側空気温度および限界温度をそれぞれ演算し、前記測定された吸込側空気温度に対応する限界温度と実測された吐出側空気温度とを比較することによって正常／異常を判定することを特徴とする空気圧縮機の異常判定方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、空調設備や冷房装置等に必須の構成である空気圧縮機の異常を判定する方法に関し、特に製鉄所内における雰囲気温度変化の大きい屋外等に設置される空気圧縮機の内部異常を、正確かつ早期に把握することができる判定方法を提案する。

**【0002】**

【従来の技術】一般に空気圧縮機の内部異常は、内部部品の消耗、損傷等に起因する温度変化となって現われるが、事故を未然に防ぐには、その温度変化を正確かつ早期に把握することが必要である。

【0003】従来、このような空気圧縮機に内部異常が発生しているかどうかの判定は、吐出側の空気温度を常時測定して、その温度変化を監視することによって行っていた。しかしながら、吐出側空気温度の変化というのは、圧縮機が設置される環境の温度変化、即ち吸込側の空気温度の変化と、圧縮機の内部部品の消耗、損傷等によって発生する温度変化とを含む値である。もちろん、圧縮機の設置環境の温度変化が小さい場合、この変化は無視することができる。従って、この場合、吐出側空気温度の変化のみを監視することによっても、圧縮機内部の異常／正常の判定が比較的正確にできる。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、吐出側空気温度のみを監視する方法では、圧縮機が設置される環境の温度変化が大きい場合には、吐出側の空気温度の変化がその環境の温度変化に起因するのか、それとも圧

縮機内部の異常による温度変化に起因するのかの評価判定が困難であり、厳密な異常／正常の判定ができない。これに対して、実際に測定された吐出側空気温度と限界温度（設定温度）とを比較して判定を行なう方法が提案されている。しかし、この方法についても限界温度の設定に際して環境の温度変化分を加える必要があるため判定精度が低くなり、誤動作および異常情報の遅れという問題が残った。

【0005】本発明の目的は、従来技術が抱えている上述した各種の問題点を克服し、圧縮機の内部部品の消耗、損傷等による異常を正確にしかも迅速に判定する方法を提案することにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】上掲の目的を実現するための空気圧縮機内部異常を判定する方法として、本発明は、実測された吐出側空気温度と設定された限界温度との比較によって判定する方法において、限界温度を空気圧縮機が設置された外部環境の温度変化に応じて設定する方法を採用する。このように圧縮機を取り囲む雰囲気、即ち外部環境の温度変化に応じて限界値を変化させるような温度設定によって、外部の温度変化が大きい場合でも圧縮機そのものの内部異常による温度変化を正確にかつ早期に把握することができるようになる。

【0007】また、本発明は、限界温度は熱力学的理論式に基づき前記空気圧縮機の吸込側空気温度の関数として予め算出された理論上の吐出側空気温度と異常時の管理値との和として設定することを特徴とする判定方法を提案する。このような判定を行う理由は、外部環境の温度変化は吸込側空気温度の変化として現われるので、吸込側空気温度が測定毎に変化すれば設定される限界温度もそれにに応じて変化するので、判定精度がより正確になるからである。

【0008】本発明はまた、圧縮機の吸込側空気温度の変化が反映されるように熱力学的理論式から算出された理論上の吐出側空気温度に基づいて限界温度を設定し、実測された吸込側空気温度に対応する理論上の吐出側空気温度および限界温度をそれぞれ演算し、その演算結果としての限界温度と実測された吐出側空気温度とを比較することによって正常／異常を判定することを特徴とする空気圧縮機の異常判定方法を提案する。

【0009】本発明の上記構成において、理論上の吐出側空気温度 $T_2$ は、数式1で示されるような熱力学的理論式に基づき、吸込側の空気温度 $T_1$ の関数として表現される。即ち、限界温度 $T_4$ も実測された吸込側の空気温度 $T_1$ の変動を反映して設定されるので、限界温度 $T_4$ と実測される吐出側空気温度 $T_2'$ とを比較し、 $T_4 > T_2'$ である場合には正常、 $T_4 \leq T_2'$ である場合には異常と判定することができる。従って、吸込側空気温度が $T_1$ が測定される毎に空気圧縮機の正常／異常が判定されるので、外部環境の温度変化が大きい場合でも

圧縮機そのものの内部異常による温度変化を捉らえることができ、迅速な判定が可能となる共に、圧縮機異常によるトラブルを事前に回避することができる。

【数1】

$$T2 = T1 \cdot (P2/P1)^{n-1/n}$$

ここで、 $T1$ ：実測される吸込側空気温度(°K)

$T2$ ：理論上の吐出側空気温度(°K)

$P1$ ：吸込圧力(kg/cm<sup>2</sup>abs)

$P2$ ：吐出圧力(kg/cm<sup>2</sup>abs)

$n$ ：ポリトロプ指数

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明にかかる異常判定方法を具体的に実施するためのシステム構成図であり、空気圧縮器1の吸込側には吸込んだ空気の温度 $T1$ を測定する温度センサ3が配設され、またその吐出側には、吐き出される空気の温度 $T2'$ を測定する温度センサ4が配置され、それらの温度情報データは演算制御部5に送られる。

【0011】吸込側で測定された空気温度 $T1$ は、演算制御部5に送られ、そこで熱力学的理論式から算出された理論上の吐出側空気温度 $T2$ が数式1に基づいて常時演算される。その際に、 $P2/P1$ は一定(吐出圧力 $P2 = 7 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ 、吸込圧力 $P1 = 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ として予め設定される)であり、ポリトロプ指数 $n$ についても適切な値が決定される。更に演算で求められた理論上の吐出側空気温度 $T2$ に異常時の管理値 $T3$ として、たとえば $20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$ 、が加算されて空気圧縮機内における異常を判定する上で基準となる限界温度 $T4$ として

求められる。

【0012】限界温度 $T4$ は吸込側空気温度 $T1$ が測定された時点での雰囲気温度が反映されており、その限界温度 $T4$ と吐出側で実測される空気温度 $T2'$ との比較演算が行なわれる。その演算結果が $T4 > T2'$ であれば演算制御部5から表示警報部6にその旨の信号が送られて「正常」と表示され、 $T4 \leq T2'$ であれば演算制御部5から表示警報部6にその旨の信号が送られて「異常」と表示されると共に警報が出されるので、空気圧縮機1を駆動している電動機2の運転を即時停止するように構成する。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、圧縮機を取り囲む雰囲気温度変化が大きいような場合でも、雰囲気温度の変化に応じた限界温度が設定されるので、圧縮機そのものの内部異常による温度変化を正確にかつ早期に判定ができ、圧縮機異常によるトラブルを事前に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異常判定方法を具体的に実施するためのシステム構成図である。

【符号の説明】

- 1 空気圧縮機
- 2 電動機
- 3 吸込側温度センサ
- 4 吐出側温度センサ
- 5 演算制御部
- 6 表示・警報部

【図1】

